

**QUEUING ANALYSIS OF CAR SERVICING CUSTOMERS USED SINGLE CHANNEL
MODEL AND KENDALL'S NOTATION
IN PT. ARMADA MOBIL PURWOKERTO**

Tugiyono, Ida Betanursanti
Industrial Engineering
Undergraduate Program Muhammadiyah Technology College of Kebumen
Pahlawan St. No.188 Mertokondo Kebumen Post code 54317
y.tugi@yahoo.co.id

ABSTRACT

This study aims to identify the customer's problem queue, specify the model queue, the arrival and customer service frequency distributions at PT. Armada Mobil Purwokerto. Methods of the research conducted by observing and measuring directly the research object, the data from the study was calculated according to the theory of queues. The result appropriate to single channel queuing model Poisson distribution of the arrivals, exponential distribution of the time service. The characterized of Kendall's notation is M/M/3/3/571.

Key words: single channel, Poisson distribution, dan Kendall's notation

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) pada bidang otomotif khususnya pada mobil semakin hari semakin berkembang pesat, seiring dengan perkembangan tersebut tentunya mobil membutuhkan perawatan atau servis secara berkala supaya kondisi mobil tetap siap pakai dan terhindar dari berbagai kerusakan pada masing-masing komponen yang berakibat fatal.

PT. Armada Mobil Purwokerto adalah merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang penjualan dan pelayanan jasa servis atau perawatan berkala mobil yang terletak di wilayah Kabupaten Banyumas lebih tepatnya di kota Purwokerto. Perusahaan ini melayani kebutuhan pelanggan khususnya untuk masyarakat Kabupaten Banyumas dan umumnya untuk masyarakat Kabupaten Cilacap, Purbalingga, Banjarnegara dan sekitarnya.

PT. Armada Mobil Purwokerto dalam sistem pelayanannya terhadap pelanggan mengalami suatu antrian, yang disebabkan karena masing-masing pelanggan sama-sama membutuhkan pelayanan jasa servis, sehingga akan ada aktivitas saling melayani. Waktu pelayanan yang lebih lama dari waktu kedatangan akan menimbulkan adanya antrian. Teori antrian mempunyai tiga bagian sistem antrian yaitu berupa pemanggilan populasi, antrian atau deretan penungguan dan fasilitas pelayanan.

Pada penelitian ini membandingkan antrian yang terjadi di PT. Armada Mobil Purwokerto dengan teori yang ada. Pemilihan lokasi penelitian pada perusahaan tersebut karena merupakan salah satu perusahaan jasa terbesar di wilayah Banyumas tepatnya di Purwokerto.

Menurut Zhang, Ng wen dan Tay Seng [2000] menyatakan bahwa jenis antrian bisnis merupakan faktor penting dalam menentukan efisien bisnis yang dijalankan. Dalam hal ini meneliti dua jenis sistem antrian yaitu saluran tunggal dan saluran multi antrian yang sering terlihat di bank dan restoran cepat saji masing-masing menggunakan program komputer yang mensimulasikan antrian dan memprediksi panjang antrian, waktu tunggu dan probabilitas menunggu, sedangkan menurut Tamtam A. dan Molnar K. [2002] yang menyatakan bahwa *single channel* merupakan antrian tunggal tanpa kerugian, sehingga dapat digunakan untuk memecahkan masalah antrian yang terdiri

dari antrian, pusat pelayanan dan penggunaan sistem *FIFO (First in first out)*. Sistem ini melayani yang pertama muncul dilayani.

B. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi masalah antrian pelanggan di PT. Armada Mobil Purwokerto dengan teori ilmu yang di dapat pada bangku kuliah.
2. Menentukan model antrian pelanggan yang terjadi di PT. Armada Mobil Purwokerto.
3. Mengevaluasi sistem pelayanan jasa servis atau perawatan mobil di PT. Armada Mobil Purwokerto secara statistik.
4. Menentukan pola kedatangan dan pelayanan pelanggan di PT. Armada Mobil Purwokerto.

C. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Dapat mengaplikasikan ilmu yang di dapat di bangku kuliah dengan kehidupan nyata pada perusahaan, khususnya pada perusahaan jasa.
2. Dapat menentukan suatu model antrian pelanggan yang terjadi di PT. Armada Mobil Purwokerto.
3. Dapat meningkatkan kualitas pelayanan jasa servis mobil di PT. Armada Mobil Purwokerto, supaya pelanggan merasa puas dengan sistem pelayanannya.
4. Dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan.

D. Pembatasan Masalah

Penelitian ini mendeskripsikan teori *single channel* pada antrian yang terjadi di PT. Armada Mobil Purwokerto dan pola kedatangan serta pelayanan pelanggan menggunakan distribusi frekuensi.

II. LANDASAN TEORI

A. Pengertian Umum

1. Servis mobil

Servis mobil (*car service*) dalam hal ini adalah lebih luas dari sekedar bengkel mobil (tempat memperbaiki mobil) pada umumnya. Tahapan pelayanan servis mobil pada bengkel resmi [Gebyar Auto-Id Edisi-18 2012] adalah sebagai berikut:

- a. *Appointment process*: proses untuk melakukan *booking* nomor “pasien”.
- b. *Customer arrival*: Kedatangan pelanggan/pemakai mobil baik yang *booking* atau datang langsung ke *Customer service car service point*.
- c. *Reception /Customer Service Advisor*: pelanggan yang datang untuk servis akan diterima oleh *Service Advisor*, dalam proses ini *Service Advisor*, akan mendengar dan menerima keluhan kemudian dibuatkan Surat Perintah Kerja untuk mekanik.
- d. *Dispatching proses*: proses pembagian kerja, setelah *Service Advisor*, membuat Surat Perintah Kerja (SPK), maka SPK tersebut akan diletakkan di *Job Progress Control Board* untuk dibagikan kepada mekanik melalui petugas.
- e. *Repairing*: Proses perbaikan kendaraan, proses ini adalah proses yang paling penting dan memakan waktu yang relatif lama.
- f. *Quality control(QC) atau Final Inspection*: Setelah mobil selesai diperbaiki oleh mekanik, maka *Service Advisor*, melakukan pengecekan ulang kendaraan sebelum diserahkan kepada pelanggan.
- g. *Washing*: Proses pencucian kendaraan pelanggan untuk menambah rasa puas pelanggan terhadap pelayanan bengkel.

- h. *Final Confirmation*: Konfirmasi penutupan SPK, dilakukan apabila kendaraan sudah selesai dikerjakan dan siap diambil pelanggan.
- i. *Invoicing*: Proses administrasi yang meliputi, pembuatan kuitansi, faktur pajak, dan lain-lain untuk proses pembayaran.
- j. *Delivery*: Proses penyerahan/pengiriman kendaraan kepada pelanggan setelah kendaraan selesai diperbaiki.

2. Teori Antrian

Menurut Hermawan (2006) Antrian akan memberikan dampak terhadap suatu deretan dari bagian, unit, pelayanan, mesin atau orang yang harus menunggu untuk memperoleh pelayanan, karena fasilitas yang terbatas dan tidak bisa memenuhinya secara bersamaan. Pada suatu perusahaan atau suatu unit pelayanan, bila terjadi antrian artinya ada suatu peluang atas kerugian yang akan muncul akibat dari adanya peluang keuntungan yang tidak terlayani. Selain keuntungan, antrian tersebut bisa memberikan suatu pandangan negatif terhadap perusahaan atau unit berupa tidak bisa melayani secara memuaskan. Cara penanggulangannya adalah tentunya dengan mengurangi adanya antrian. Hal ini memberikan dampak munculnya biaya atas penambahan fasilitas untuk mengurangi adanya antrian. Pihak manajemen harus cermat dalam menghitung biaya yang muncul atas penambahan fasilitas dan keuntungan yang dicapai dari penambahan fasilitas tersebut. Perhitungan yang optimal tentunya akan diterapkan dalam menentukan berapa besar biaya yang akan dikeluarkan untuk mengurangi antrian.

Sifat fasilitas pelayanan yang dimaksud di sini adalah bagaimana pelayanan terhadap antrian yang terjadi. Tujuan dari pelayanan ini adalah agar antrian yang berlangsung dapat secepatnya habis tanpa mengabaikan kualitas dari layanan.

Sifat-sifat pelayanan, yaitu:

- a. *Tatanan fisik pelayanan*
Tatanan fisik pelayanan adalah sesuatu yang dapat mengukur seberapa baik suatu antrian akan cepat terlayani. Hal ini akan mengacu pada seberapa banyak saluran antrian dan sumber pelayanannya. Contoh pompa bensin dapat mudah menunjukkan antara saluran antrian dan sumber pelayanan. Jika terdapat hanya satu pompa bensin pada stasiun pengisian bahan bakar, maka fasilitas pelayanannya hanya satu sedangkan jika terdapat dua pompa, maka fasilitas pelayanannya majemuk.
- b. *Disiplin antrian*
Disiplin antrian adalah merupakan keterkaitan antara populasi konsumen dengan pelayanan. Pemanggilan populasi untuk dilayani dapat mengacu pada dua kategori: prioritas dan pertama datang akan pertama dilayani. Disiplin prioritas adalah memperlakukan seseorang atau sesuatu sedemikian rupa, sehingga dia mendapatkan giliran pertama dilayani walaupun datang belakangan. Misalnya tamu VIP (*very important person*) yang tidak perlu melewati antrian untuk mendapatkan pelayanan. Disiplin siapa pertama datang akan dilayani merupakan konsep umum yang bisa mudah dimengerti. Kedua macam disiplin ini sering diterapkan pada sistem pelayanan perbankan. Bagi nasabah biasa akan datang dan antri untuk mendapatkan pelayanan, tetapi bagi nasabah besar, biasanya mereka akan mendapatkan prioritas dan akan masuk ruang tertentu dengan pelayanan sendiri.
- c. *Distribusi peluang kedatangan yang sesuai dengan pelayanan*. Distribusi ini ada dua, yaitu:
 - a) Berpolanya konstan.
 - b) Berpolanya acak.

Jika polanya sudah ada, akan mudah menentukan jenis pelayanan, tetapi jika acak harus melihat bagaimana distribusi data yang sesuai dengan pola pelayanan, misalnya distribusi Poisson dan eksponensial.

3. Model Antrian

Model antrian yang dapat diaplikasikan pada perusahaan jasa (Heizer and Render, 2004), dengan asumsi:

- Disiplin FIFO (*first in first out*).
- Mengikuti distribusi poisson.
- Pelayanan fase tunggal.

Ketiga asumsi tersebut menggambarkan sistem pelayanan yang beroperasi pada kondisi stabil dan terus-menerus. Ini artinya bahwa laju kedatangan dan pelayanan stabil selama analisis. Model antrian ada empat macam, yaitu:

a. Model antrian *single channel* dengan distribusi Poisson dan waktu pelayanan eksponensial.

Masalah antrian yang paling umum meliputi *single channel* atau *single server* dengan barisan antrian untuk menunggu pelayanan. Kedatangan berbentuk barisan untuk dilayani oleh satu stasiun (Heizer and Render, 2004). Asumsi yang dipakai pada model ini adalah:

- Kedatangan digambarkan berdistribusi Poisson.
- Kedatangan berasal dari populasi tak terbatas..
- Pelayanan didasarkan pada *first come first served*.
- Tak ada kasus “*balking*” atau “*renege*”.
- Laju kedatangan rata-rata konstan sepanjang waktu.
- Waktu pelayanan dideskripsikan berdistribusi eksponensial negatif.
- Rata-rata waktu pelayanan konstan.
- Rata-rata laju pelayanan lebih besar dari rata-rata laju kedatangan.

Berdasar pada tujuh asumsi ini, maka sejumlah persamaan yang menggambarkan kondisi antrian dengan model *single channel* adalah sebagai berikut :

λ = rata-rata jumlah kedatangan per periode atau rata-rata tingkat/laju kedatangan.

μ = rata-rata jumlah *customer* yang dilayani per periode atau rata-rata tingkat/laju pelayanan.

Dengan menggunakan notasi tersebut, maka karakteristik operasi dari antrian *single channel* adalah sebagai berikut:

- Probabilitas bahwa sistem antrian *idle* = probabilitas bahwa tidak ada individu di dalam sistem antrian.

$$P_0 = (1 - \lambda/\mu) \quad (1)$$

- Probabilitas bahwa terdapat n individu dalam sistem antrian.

$$P_n = (\lambda/\mu)^n P_0 \quad (2)$$

- Jumlah individu rata-rata dalam sistem antrian.

$$L = \lambda/(\mu - \lambda) \quad (3)$$

- Jumlah individu rata-rata dalam antrian

$$L_q = \lambda^2/\mu(\mu - \lambda) = L - \lambda/\mu \quad (4)$$

- Waktu tunggu rata-rata dalam sistem antrian

$$W = 1/(\mu - \lambda) = L/\lambda \quad (5)$$

- Waktu tunggu rata-rata dalam antrian

$$W_q = \lambda/\mu(\mu - \lambda) = L_q/\lambda \quad W - 1/\mu \quad (6)$$

- Probabilitas bahwa suatu kedatangan harus menunggu untuk dilayani = faktor utilisasi sistem antrian

$$P_w = \rho = \lambda/\mu \quad (7)$$

b. Model Antrian *multiple chanel*

Model antrian *multiple channel-multiple stage* dapat dipandang sebagai proses produksi *flow shops* atau *job shops*. Proses produksi *flow shop* adalah proses produksi dimana semua pekerjaan melalui urutan proses pengerjaan yang sama, sedangkan pada *job shop*, masing-masing pekerjaan mempunyai urutan pengerjaan yang berbeda-beda, tergantung dari jenis pekerjaan tersebut.

Kondisi *job shop* yang ekstrim dinamakan *randomly-routed job shop*, dimana tidak ada pola yang umum bagi urutan pengerjaan dari mesin ke mesin untuk masing-masing pekerjaan. *flow shops* dan *job shops* dapat divisualisasikan sebagai antrian dimana terdapat pengaturan terhadap *multiple server (multiple stage)* dengan konsumen mendatangi lebih dari satu *server* sebelum meninggalkan sistem. Hasil-hasil teori yang ada ditekankan pada identifikasi kondisi khusus pada mesin individu yang independen dan antrian pada tiap mesin dianalisa secara terpisah.

Secara umum kondisi ini membutuhkan asumsi-asumsi sebagai berikut:

- a. Input proses berdistribusi Poisson.
- b. *Routing* dari pekerjaan independen terhadap status sistem.
- c. Waktu proses berdistribusi eksponensial (beberapa generalisasi masih dimungkinkan).
- d. Order pengurutan pekerjaan pada sebuah mesin, *independent* terhadap:
 - waktu proses
 - *routing* pekerjaan
 - pengetahuan tentang kedatangan pekerjaan mendatang pada sebuah mesin

Notasi dengan empat parameter digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan penjadwalan individual, yang dituliskan menjadi A/B/C/D, dimana:

A = Menggambarkan kedatangan pekerjaan.

Untuk permasalahan dinamis, A mengidentifikasi distribusi probabilitas dari waktu antara kedatangan pekerjaan. Untuk permasalahan statis, menggambarkan jumlah pekerjaan, yang datang secara simultan. Jika dinotasikan dengan n maka berarti mengindikasikan sejumlah pekerjaan yang terbatas.

B = Menggambarkan jumlah mesin yang ada.

Jika dinotasikan dengan m berarti menandakan sejumlah mesin tertentu yang terbatas.

C = Menggambarkan pola aliran pekerjaan.

Simbol utama yang digunakan adalah :

F untuk kasus *flow shop*

R untuk kasus *randomly-routed job shop*

G untuk kasus pola aliran yang umum secara total

D = Menggambarkan kriteria evaluasi penjadwalan.

Contoh :

$n/2/F/F_{\max}$: urutan sejumlah pekerjaan pada 2 mesin untuk proses produksi *flow shop* yang bertujuan untuk meminimalkan maksimum *flow time*.

$n/m/G/F_{\max}$: penjadwalan n pekerjaan pada m mesin sehingga pekerjaan terakhir dapat diselesaikan secepat mungkin

Tujuan dari model antrian adalah untuk minimasi biaya. Biaya dalam sistem antrian umumnya meliputi biaya menunggu dan biaya pelayanan. Jika biaya menunggu per unit waktu per individu sebesar c_w dan biaya per periode waktu per fasilitas pelayanan sebesar c_s , sedangkan S adalah jumlah fasilitas pelayanan, maka biaya total rata-rata:

$$(expected\ total\ cost) = E(C_t) = E(C_s) + E(C_w) = Sc_s + Lc_w \quad (8)$$

[http://sutanto,staf.uns.ac.id/file/2009/03/bab10a.pdf]

c. Model Pelayanan Waktu Konstan

Beberapa sistem pelayanan memiliki waktu konstan dengan distribusi waktu pelayanan eksponensial. Ketika pelanggan atau peralatan mengikuti siklus yang tetap sebagaimana seperti di pencucian mobil maupun pada saat permainan komedi putar yang memerlukan waktu pelayanan yang tetap.

Laju yang tetap pada L_q , W_q , L_s dan W_s nilainya selalu lebih kecil dari laju pelayanan pada model *single channel*.

a. Rata-rata antrian

$$L_q = \lambda^2 / 2\mu(\mu - \lambda) \quad (9)$$

b. Rata-rata waktu tunggu di antrian

$$W_q = \lambda / 2\mu(\mu - \lambda) \quad (10)$$

c. Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

$$L_s = L_q + \lambda / \mu \quad (11)$$

d. Rata-rata waktu tunggu dalam sistem

$$W_s = W_q + 1 / \mu \quad (12)$$

d. Model Populasi Terbatas

Jumlah populasi yang terbatas merupakan pelanggan potensial untuk fasilitas pelayanan. Model ini berbeda dengan model antrian yang lain, karena adanya saling keterkaitan antara panjang antrian dengan laju kedatangan. Sebagai contoh ekstrim bila perusahaan memiliki lima mesin semuanya dalam keadaan rusak menunggu untuk diperbaiki, maka laju kedatangan akan turun menjadi nol, secara umum barisan antrian lebih panjang pada model populasi terbatas, sehingga laju kedatangan dari pelanggan atau mesin turun.

Secara umum ke-empat model antrian dapat dirangkum pada tabel berikut:

Tabel 1. Model Antrian

No	Nama Model	Contoh	Jumlah Jalur	Jumlah Tahapan	Laju Pola Kedatangan	Pola Waktu Pelayanan	Ukuran Populasi	Disiplin Antrian
1	<i>Single Channel</i>	Pelayanan kasir Super-market	Tunggal	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Tidak terbatas	<i>FIFO</i>
2	<i>Multipel Channel</i>	Penjualan tiket pesawat terbang	Banyak	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Tidak terbatas	<i>FIFO</i>
3	Pelayanan waktu konstan	Jasa cuci mobil	Tunggal	Tunggal	Poisson	Konstan	Tidak terbatas	<i>FIFO</i>
4	Populasi Terbatas	Toko yang memiliki beberapa mesin rusak	Tunggal	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Terbatas	<i>FIFO</i>

(Sumber : Heizer and Render, 2004)

Dalam mengelompokkan model-model antrian yang berbeda-beda, akan digunakan suatu notasi yang disebut *Kendall's notation*. Notasi ini sering dipergunakan karena beberapa alasan. Pertama, karena notasi tersebut merupakan alat yang *efisien* untuk mengidentifikasi tidak hanya model-model antrian, tetapi juga asumsi-asumsi yang harus dipenuhi. Kedua, hampir semua buku yang membahas teori antrian menggunakan notasi ini.

B. Deskripsi antrian di PT. Armada Mobil Purwokerto

Deskripsi atau gambaran antrian yang terjadi di PT. Armada Mobil Purwokerto adalah terjadi pada bagian pelayanan pelanggan tepatnya pada bagian *Service Advisor* dan pelayanan jasa servis yaitu pada mekanik yang terdiri dari tiga unit servis.

Pada bagian *Service Advisor* ini pelanggan mengalami antrian, karena pelanggan menunggu pelayanan *Service Advisor* yang jumlahnya hanya satu orang dan bertugas untuk melayani semua pelanggan yang akan melakukan servis atau perawatan berkala mobil. Seorang *Service Advisor* harus dapat melayani pelanggan dengan maksimal, karena untuk menentukan pekerjaan yang akan dilakukan oleh mekanik.

Pada bagian mekanik terdapat antrian tentunya pada saat mekanik yang jumlahnya tiga orang sedang melaksanakan proses perbaikan mobil sesuai dengan tugasnya masing-masing.

C. Hipotesis

Antrian pelayanan jasa servis atau perawatan mobil yang terdapat di PT. Armada Mobil Purwokerto sesuai antrian model *single channel* dengan pola kedatangan dan pelayanan pelanggan berdistribusi normal.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Objek Penelitian

1. Menentukan Objek Penelitian

Objek penelitian yang dilakukan di PT. Armada Mobil Purwokerto adalah para pelanggan yang membutuhkan pelayanan jasa servis atau perawatan berkala mobil dan waktu pelayanan pelanggan.

Penelitian dilakukan selama 31 hari (dari tanggal 20 Juli sampai dengan 21 Agustus 2012) mulai dilaksanakan penelitian dari pukul 08.00 sampai dengan 16.00 WIB.

2. Metode Penelitian

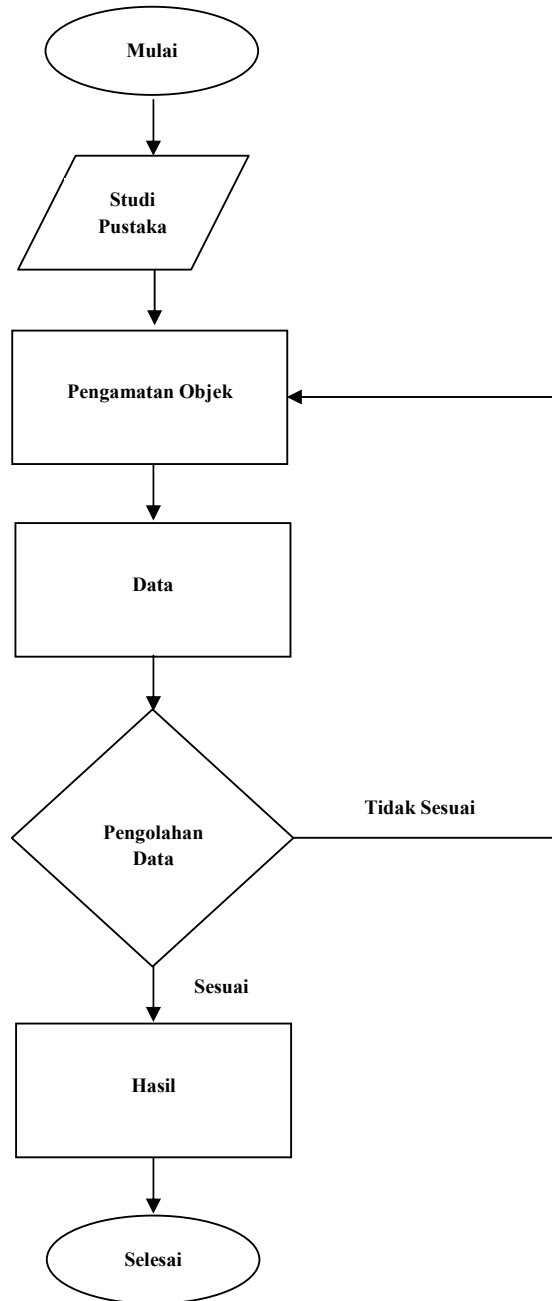
Metode penelitian yang dilakukan dengan cara mengamati dan mengukur objek penelitian secara langsung. Data yang diperoleh dari penelitian diolah dan dibandingkan dengan Teori Antrian model *single channel* dan diolah secara statistik dengan menggunakan distribusi frekuensi.

Pemilihan model *single channel*, dengan asumsi sebagai berikut:

- a. Waktu kedatangan mengikuti distribusi Poisson.
- b. Waktu pelayanan mengikuti distribusi Eksponensial.
- c. Disiplin antrian adalah dengan *First come first served* seluruh kedatangan dalam barisan dilayani.
- e. Dimungkinkan panjang barisan yang tak terhingga.
- f. Populasi yang dilayani tidak terbatas.
- g. Rata-rata kedatangan lebih kecil dari rata-rata waktu pelayanan.

3. Urutan Kerja

Urutan kerja penelitian Antrian Pelanggan Servis atau perawatan berkala mobil di PT. Armada Mobil Purwokerto diuraikan seperti pada diagram alir gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir (*Flow chart*) Penelitian

B. Pelaksanaan Penelitian

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan terdiri dari data jumlah pelanggan per hari, waktu antrian dan waktu pelayanan masing-masing unit yang akan melakukan servis atau perawatan berkala mobil di PT. Armada Mobil Purwokerto.

2. Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian ini adalah sistem antrian pelanggan servis atau perawatan berkala mobil yang terjadi di PT. Armada Mobil Purwokerto meliputi jumlah pelanggan, waktu antrian dan waktu pelayanan.

3. Data Penelitian

Dari data-data yang diperoleh, maka diambil langkah-langkah analisis sebagai berikut:

- Menghitung prestasi dan parameter model antrian *single channel* distribusi Poisson untuk kedatangan dan distribusi *eksponensial* untuk waktu pelayanan.
- Menghitung distribusi kedatangan pelanggan per interval waktu.
- Menghitung waktu antrian pelanggan
- Menghitung waktu pelayanan per interval waktu pada masing-masing unit.
- Membandingkan kinerja masing-masing unit.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Sistem Antrian *Single Channel*

Pada sistem antrian model *single channel* memiliki tujuh asumsi, maka sejumlah persamaan yang menggambarkan kondisi antrian dengan model *single channel* adalah sebagai berikut:

Rata-rata kecepatan kedatangan (λ) = 17,58 pelanggan/hari
= 2,511 pelanggan/jam
Rata-rata kecepatan pelayanan unit 1 (μ) = 2,3932 jam/pelanggan
Rata-rata kecepatan pelayanan unit 2 (μ) = 2,2530 jam/pelanggan
Rata-rata kecepatan pelayanan unit 3 (μ) = 2,2484 jam/pelanggan
maka analisis dari perhitungan model *single channel* adalah:

- Probabilitas fasilitas layanan sibuk
 - Probabilitas fasilitas layanan sibuk unit 1 (Pw_1) = 0,7592
 - Probabilitas fasilitas layanan sibuk unit 2 (Pw_2) = 0,8064
 - Probabilitas fasilitas layanan sibuk unit 3 (Pw_3) = 0,8080
- Jumlah rata-rata dalam antrian
 - Jumlah rata-rata dalam antrian unit 1 (Lq_1) = 22,2730 pelanggan
 - Jumlah rata-rata dalam antrian unit 2 (Lq_2) = 10,8292 pelanggan
 - Jumlah rata-rata dalam antrian unit 3 (Lq_3) = 10,6631 pelanggan
- Jumlah rata-rata dalam sistem
 - Jumlah rata-rata dalam sistem (yang antri dan yang sedang dilayani) unit 1 (LS_1) = 21,2235 pelanggan
 - Jumlah rata-rata dalam sistem (yang antri dan yang sedang dilayani) unit 2 (LS_1) = 9,7144 pelanggan
 - Jumlah rata-rata dalam sistem (yang antri dan yang sedang dilayani) unit 3 (LS_1) = 9,5460 pelanggan
- Waktu rata-rata di dalam antrian
 - Waktu rata-rata di dalam antrian unit 1 (Wq_1) = 8,8683 jam
 - Waktu rata-rata di dalam antrian unit 2 (Wq_2) = 4,3118 jam

- Waktu rata-rata di dalam antrian unit 3(W_{q3}) = 4,2457 jam

5) Waktu rata-rata di dalam sistem

- Waktu rata-rata di dalam sistem unit 1(W_{s1}) = 8,4505 jam
- Waktu rata-rata di dalam sistem unit 2(W_{s2}) = 3,8679 jam
- Waktu rata-rata di dalam sistem unit 3(W_{s3}) = 3,8049 jam

Tabel 2. Parameter Antrian Berdasarkan Model *Single Channel* Distribusi Poisson Untuk Kedatangan dan Distribusi Eksponensial Untuk Waktu Pelayanan

No.	Tingkat Antrian	Nilai
1.	Probabilitas fasilitas layanan sibuk (P_w)	
a.	Unit 1	0,7592
b.	Unit 2	0,8064
c.	Unit 3	0,8080
2.	Jumlah rata-rata dalam antrian (L_q)	22,2730 pelanggan
a.	Unit 1	10,8292 pelanggan
b.	Unit 2	10,6631 pelanggan
c.	Unit 3	
3.	Jumlah rata-rata dalam sistem (yang antri dan yang sedang dilayani= L_s)	
a.	Unit 1	21,2235 pelanggan
b.	Unit 2	9,7144 pelanggan
c.	Unit 3	9,5460 pelanggan
4.	Waktu rata-rata di dalam antrian (W_q)	
a.	Unit 1	8,8683 jam
b.	Unit 2	4,3118 jam
c.	Unit 3	4,2457 jam
5.	Waktu rata-rata di dalam sistem (W_s)	
a.	Unit 1	8,4505 jam
b.	Unit 2	3,8679 jam
c.	Unit 3	3,8049 jam

2. Sistem Antrian dengan Notasi Kendall

Notasi Kendall yang terjadi pada antrian ini adalah sebagai berikut: M/M/3/3/571

Dengan:

- M pertama = Kedatangan pelanggan mengikuti distribusi probabilitas Poisson.
 - M kedua = Pelayanan pelanggan mengikuti distribusi eksponensial.
 - 3 pertama = Jumlah unit pelayanan.
 - 3 kedua = Jumlah teknisi yang melayani.
 - 571 = Jumlah pelanggan dalam kurun waktu penelitian
 - M kedua =
 - 3 pertama = Jumlah unit pelayanan.
 - 3 kedua = Jumlah teknisi yang melayani.
 - 571 = Jumlah pelanggan dalam kurun waktu penelitian
- M pertama menyatakan proses kedatangan pelanggan mengikuti distribusi probabilitas poisson.
 - M kedua menyatakan waktu pelayanan Pelayanan pelanggan mengikuti distribusi eksponensial.
 - pertama menyatakan jumlah pelayanan
 - kedua menyatakan jumlah teknisi yang melayani.

B. Pembahasan

PT. Armada Mobil Purwokerto adalah merupakan perusahaan terbesar di Purwokerto dibidang jasa perawatan atau servis mobil, sehingga kegiatan pelayanan dari perusahaan ini sangat tinggi. Pelayanan servis ringan maupun servis berat mobil pada perusahaan ini sangat padat. Pada perusahaan ini menerima pelanggan servis dari pukul 08.00 sampai dengan pukul 16.00, jam istirahat pukul 12.00 sampai dengan 13.00.

1. Distribusi Jumlah Pelanggan

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Jumlah Pelanggan

Interval ke-	Interval Waktu (menit)	Banyaknya Pelanggan
1	10,50 - 12,50	56
2	12,50 - 15,00	84
3	15,00 - 17,50	15
4	17,50 - 20,00	140
5	20,00 - 22,50	84
6	22,50 - 25,00	192

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa jumlah pelanggan berfluktuasi, tetapi memiliki kecenderungan untuk meningkat. Hal ini disebabkan oleh tingkat kepercayaan pelanggan terhadap pelayanan PT. Armada Mobil Purwokerto, yang selalu berusaha memuaskan atau memenuhi kepuasan pelanggan dalam menangani servis mobil, sehingga minat pelanggan untuk selalu servis mobil pada perusahaan tersebut selalu bertambah dan meningkat.

2. Kinerja Teknisi

Teknisi bagian servis terdiri dari tiga unit, yaitu unit 1, unit 2 dan unit 3. Pada masing masing unit memiliki tugas dan tanggung jawab yang harus diselesaikan sesuai dengan tugasnya masing-masing.

a. Kinerja teknisi unit 1

Tabel 4. Waktu Pelayanan Unit 1

Interval ke-	Interval Waktu (menit)	Jumlah Pelanggan Unit 1
1	3,33-3,88	20
2	3,88-4,44	36
3	4,44-4,94	88
4	4,99-5,55	15
5	5,55-6,10	0
6	6,10-6,66	100
7	6,66-7,21	183
8	7,21-7,77	44
9	7,77-8,33	86

Berdasarkan tabel 4, teknisi unit 1 mampu melayani pelanggan tercepat pada interval ke-1, yaitu pada kisaran waktu 50-53 menit dengan jumlah pelanggan 10 pelanggan, melayani pelanggan paling lambat pada interval ke-6 dengan kisaran waktu 74-78 menit dengan jumlah pelanggan 19 pelanggan dan melayani pelanggan paling banyak pada interval ke-3 dengan kisaran waktu 59-63 menit dengan jumlah pelanggan terbanyak yaitu 95 pelanggan. Teknisi unit ini dalam melayani servis

mobil, merupakan perawatan berkala atau servis ringan, karena tingkat kerusakannya sedikit dan tidak membutuhkan waktu yang lama dalam proses pengerjaannya.

b. Kinerja teknisi unit 2

Tabel 5. Waktu Pelayanan Unit 2

Interval ke-	Interval Waktu (menit)	Jumlah Pelanggan Unit 2
1	50,00 - 52,86	27
2	52,86 - 55,72	0
3	55,72 - 58,58	28
4	58,58 - 61,44	83
5	61,44 - 64,30	32
6	64,30 - 67,16	15
7	67,16 - 70,02	0
8	70,02 - 72,88	0
9	72,88 - 75,74	0
10	75,74 - 78,60	5

Berdasarkan tabel 5, teknisi unit 2 mampu melayani pelanggan tercepat pada interval ke-1 yaitu pada kisaran waktu 50-53 menit dengan jumlah pelanggan 28 pelanggan, melayani pelanggan paling lambat pada interval ke-10 yaitu kisaran waktu 77-80 menit dengan jumlah pelanggan 5 pelanggan dan melayani pelanggan paling banyak pada interval ke-3 yaitu kisaran waktu 59-62 menit dengan jumlah pelanggan terbanyak yaitu 83 pelanggan. Teknisi unit ini dalam melayani servis Mobil atau perawatan berkala yang tergolong servis ringan dan servis berat, karena tingkat kerusakannya ada yang mudah juga ada lebih rumit, sehingga membutuhkan waktu yang lama dalam proses pengerjaannya.

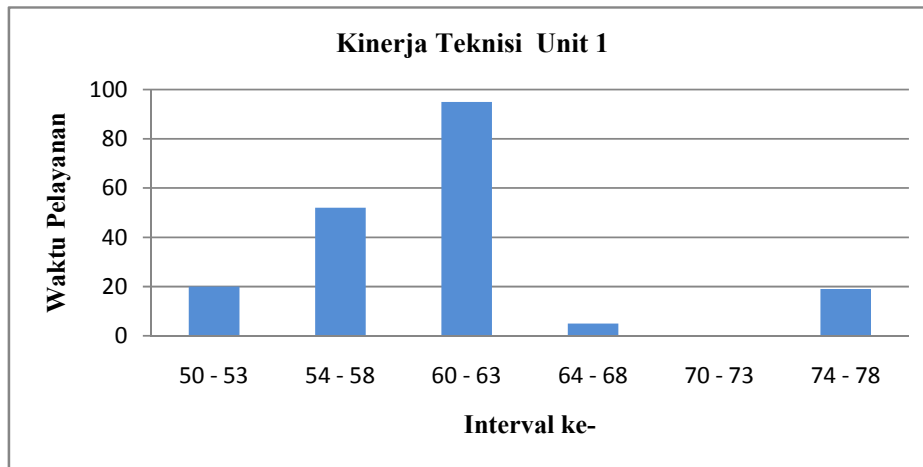
c. Kinerja teknisi unit 3

Tabel 6. Waktu Pelayanan Unit 3

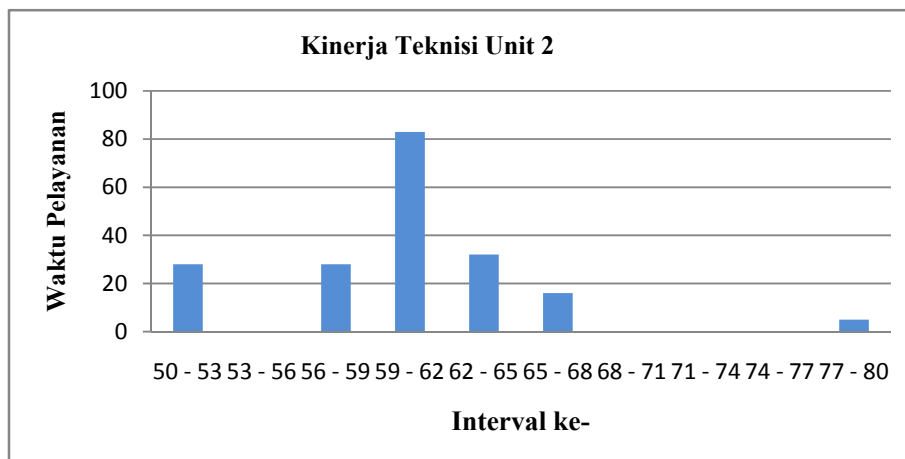
Interval ke-	Interval Waktu (menit)	Jumlah Pelanggan Unit 3
1	50,00 - 53,02	27
2	53,02 - 56,04	8
3	56,04 - 59,06	28
4	59,06 - 62,08	83
5	62,08 - 65,10	24
6	65,10 - 68,12	15
7	68,12 - 71,14	0
8	71,14 - 74,16	0
9	74,16 - 77,18	5

Berdasarkan tabel diatas Teknisi unit 3 mampu melayani pelanggan tercepat pada interval ke-1 yaitu kisaran waktu 50-53 menit dengan jumlah pelanggan 28 pelanggan, melayani pelanggan paling lambat pada interval ke-9 yaitu kisaran waktu 74-77 menit dengan jumlah pelanggan 5 pelanggan dan melayani pelanggan paling banyak pada interval ke-4

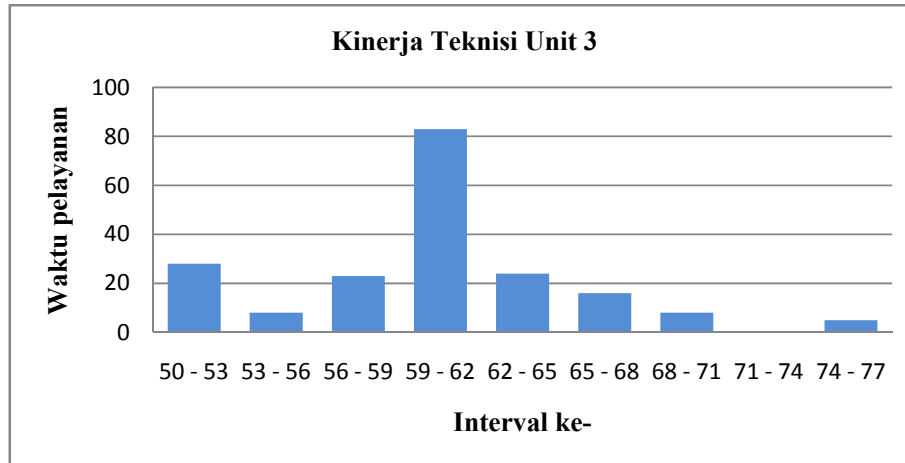
yaitu kisaran waktu 59-62 menit dengan jumlah pelanggan terbanyak yaitu 83 pelanggan. Teknisi unit 3 dalam melayani servis mobil, merupakan perawatan berkala atau servis ringan dan servis berat, karena tingkat kerusakannya ada yang ringan dan ada yang lebih rumit, maka membutuhkan waktu yang lama dalam proses pengerjaannya.



Gambar 2. Grafik Kinerja Teknisi 1



Gambar 3. Grafik Kinerja Teknisi 2



Gambar 4. Grafik Kinerja Teknisi 3

Berdasarkan grafik kinerja teknisi tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa: Teknisi unit 1 merupakan teknisi paling bagus pada kisaran waktu 59 dengan jumlah pelanggan yang dilayani sebanyak 95 pelanggan. Teknisi unit 2 merupakan teknisi peringkat ke 2 karena pada kisaran waktu 59 dengan jumlah pelanggan yang dilayani sebanyak 83 pelanggan. Sedangkan Teknisi unit 3 merupakan teknisi peringkat ke 3 pada kisaran waktu 59 dengan jumlah pelanggan yang dilayani sebanyak 83 pelanggan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian di PT. Armada Mobil Purwokerto, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Masalah antrian yang terjadi di PT. Armada Mobil Purwokerto adalah antrian satu jalur yaitu dengan disiplin sistem FIFO
2. Model antrian pelanggan yang terjadi pada perusahaan tersebut merupakan antrian model *single channel* dengan pola kedatangan mengikuti distribusi Poisson dan waktu pelayanan mengikuti distribusi eksponensial dengan parameter sebagai berikut:
 - I. Probabilitas fasilitas layanan sibuk (unit 1 = 0,7592, unit 2 = 0,8064 dan unit 3 = 0,8080)
 - II. Jumlah rata-rata dalam antrian (unit 1 = 22,2730 pelanggan, unit 2 = 10,8292 pelanggan dan unit 3 = 10,6631 pelanggan)
 - III. Jumlah rata-rata dalam sistem (unit 1 = 21,2235 pelanggan, unit 2 = 9,7144 pelanggan dan unit 3 = 9,5460 pelanggan)
 - IV. Waktu rata-rata dalam antrian (unit 1 = 8,8683 jam. unit 2 = 4,3118 jam dan unit 3 = 4,2457 jam)
 - V. Waktu rata-rata dalam sistem (unit 1 = 8,4505 jam, unit 2 = 3,8679 jam dan unit 3 = 3,8049 jam).
3. Berdasarkan analisis dan karakteristik antrian yang terjadi sesuai dengan notasi Kendall, maka disimpulkan sebagai model M/M/3/3/571
4. Pola kedatangan pelanggan Poisson dengan mengikuti distribusi normal dan waktu pelayanan eksponensial dengan terdistribusi seragam.

B. Saran

Pada penelitian ini hanya berlangsung dalam kurun waktu selama satu bulan, sehingga data ada kemungkinan kurang valid. Sekiranya ada peneliti yang akan melanjutkan penelitian ini, akan lebih baik bila dilakukan pada kurun waktu yang lebih dari satu bulan.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Barata A.A. 2003. *Dasar-dasar Pelayanan Prima*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [2] Colier Robert, 2012. *Pengertian Car Service*. GEBYAR AUTO-ID Edisi-18 www.solper.com/SOLUSI-AUTO-ID-UNTUK-CAR-SERVICE-37, diunduh pada 15/09/2012 pukul 14.00 WIB
- [3] Gaspersz, V. (1997). *Manajemen Kualitas dalam Industri Jasa*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- [4] Heizer Jay and Render Barry, 2004, *Operations Management*, Person Prentice Hall, New Jersey
- [5] Hermawan, W. 2006, *Modul 7 Analisis Antrian (Queuing Theory)*, xa.ying.com/kq/groups/22783981/.../MODUL+ANTRIAN.doc, diunduh pada 27/09/2012 pukul 15.30 WIB.
- [6] Hidayatullah, A.S., Nur Aini Masruroh dan Subagyo, 2012, *Pengembangan Model Antrian Time-Dependen Untuk Sistem Single Channel Single Phase Pada Kondisi Non Stasioner*, Volume 1, *InJIE Journal*, ISSN:2087-5118, Hal 17-25.
- [7] Iqbal Hasan, 2004. *Pokok-pokok Materi Teori Pengambilan Keputusan*. Ghalia Indonesia. Bogor
- [8] Kotler, Philip. 2002. *Manajemen Pemasaran di Indonesia: Analisis, Perencanaan, Implementasi dan Pengendalian*. Salemba Empat. Jakarta.
- [9] Nasution, MN. 2005. *Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management)*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- [10] Schlechty, P.C., 2001. *Inventing Better Schools: an action plan for educational reform*. John Wiley and Sons.
- [11] Suryana, N., *RekayasaTrafik*, Universitas Mercu Buana, kk.Mercubuana.ac.id/files/14065-8-443550596124.doc, diunduh pada 15/09/2012 pukul 15.00 WIB
- [12] Tamtam, A. 2002, *Single Channel Queuing Problems Approach*, www.feec.vutbr.cz/EEICT/2006/sbornik/03-Doktorske_projekty/09_Pocitacove_systemy/06-yah2002tam.pdf, diunduh pada 12/09/2012 pada pukul 14.00 WIB
- [13] Tjiptono, Fandy. 2001. *Strategi Pemasaran*. Edisi Pertama. Andi Offset. Yogyakarta
- [14] Tjiptono, F. dan Diana, A. (2003:10). *Total Quality Management*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [15] Zhang, Ng Wen dan Tay Seng, 2000, *Discrete-Event Simulation Of Queuing Systems*, Proceedings Of The Sixth Youth Science Conference, Ministry Of Education, Singapore, www.physics.nus.edu.sg/-phytaysc/articles/queue.pdf, diunduh pada 15/09/2012 pukul 15.30 WIB.